

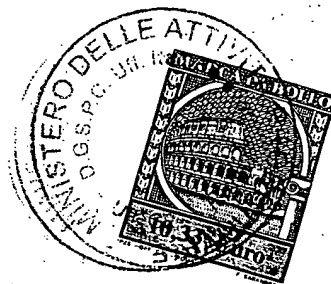


# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi  
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. TO2003 A 000013



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

11 0 MAR. 2004

**BEST AVAILABLE COPY**

IL FUNZIONARIO

*Pate / Pano*

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

marca  
da  
bollo

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione STMICROELECTRONICS S.R.L. M.O. SR  
 Residenza AGRATE BRIANZA (MI) codice 00951900968  
 2) Denominazione \_\_\_\_\_  
 Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome CERBARO Elena e altri cod. fiscale \_\_\_\_\_  
 denominazione studio di appartenenza STUDIO TORTA S.r.l.  
 via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/ci/sci) \_\_\_\_\_

gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

DISPOSITIVO DMOS DI DIMENSIONI RIDOTTE E RELATIVO PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE.ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☐

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_

N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) DI FRANCO Antonio 3) \_\_\_\_\_  
 2) BRENNIA Emanuele 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

1) \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 1 PROV n. pag. 27 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) .....  
 Doc. 2) 1 PROV n. tav. 13 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) .....  
 Doc. 3) 1 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale .....  
 Doc. 4) 1 RIS designazione inventore .....  
 Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano .....  
 Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione .....  
 Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

confronta singole priorità

8) attestati di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80

obbligatorio

COMPILATO IL 14 01 2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

CERBARO ElenaCONTINUA SINO N.O.DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO S.I.CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI TORINOcodice 01

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

L'anno duemilatreTO 2003 A 000013il giorno quattordicidel mese di Gennaioil (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la pre \_\_\_\_\_ n. 00 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraportato.

## L. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

STUDIO TORTA S.r.l.

dell'ufficio

Silvana BUSO

CATEGORIA D  
L'UFFICIALE ROGANTESilvana Buso

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA **10 2003 A 000013**  
NUMERO BREVETTO **10 2003 A 000013**DATA DI DEPOSITO **14/01/2003**  
DATA DI RILASCIO **11/11/2003**

## A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione **STMICROELECTRONICS S.R.L.**  
Residenza **AGRATE BRIANZA (MI)**

## D. TITOLO

**DISPOSITIVO DMOS DI DIMENSIONI RIDOTTE E RELATIVO PROCEDIMENTO DI FABBRICAZIONE.**Classe proposta (sez./cl./scl.) **1111**(gruppo/sottogruppo) **1111/1111**

## L. RIASSUNTO

In un corpo di materiale semiconduttore (1, 2), una regione di campo (3) separa una prima (7) ed una seconda area attiva (6). Una regione di pozzo (55) è formata nella prima area attiva (7); una regione di body (15) è formata nella seconda area attiva (6) e alloggia una regione di sorgente (50, 54). Una regione di contatto di body (61) è formata all'interno della regione di sorgente (50, 54) e si estende dalla superficie fino alla regione di body (15). Uno strato isolante (35) si estende al di sopra della superficie ed alloggia una pluralità di contatti metallici (38) che si estendono fino alla regione di pozzo (55), alla regione di sorgente (50, 54) e alla regione di contatto di body (61). La regione di contatto di body (61) è autoallineata ad un rispettivo contatto (38).

## M. DISEGNO

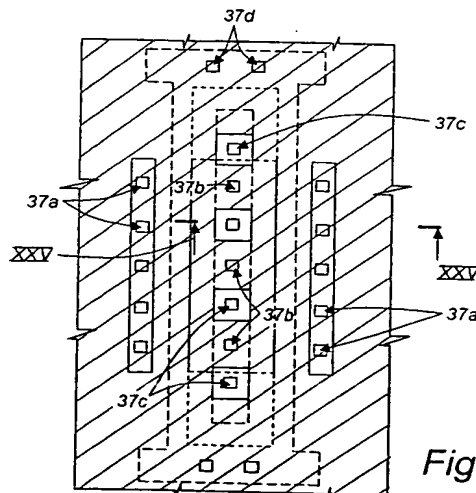


Fig. 24

CASA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale  
di STMICROELECTRONICS S.R.L.

di nazionalità italiana,

5 con sede a 20041 AGRATE BRIANZA (MILANO) - VIA C. OLIVETTI, 2

Inventori: DI FRANCO Antonio, BRENNA Emanuele

14 GEN. 2003 \*\*\* \*\* TO 2003A 000013

La presente invenzione si riferisce ad un  
dispositivo DMOS di dimensioni ridotte ed il relativo  
10 procedimento di fabbricazione. In particolare,  
l'invenzione si riferisce ad un transistor DMOS in  
tecnologia BCD in grado di operare a tensioni superiori  
a 16 V.

Come è noto, la tecnologia di potenza BCD (Bipolar  
15 CMOS e DMOS) consente l'integrazione di strutture di  
diverso tipo in uno stesso chip. Tale tecnologia ha  
avuto ampia applicazione, grazie alla capacità di  
integrare transistori di circuiteria definenti una  
parte intelligente con componenti di potenza.

20 Di conseguenza, tenendo conto delle continue  
richieste di miniaturizzazione, è desiderabile  
modificare il flusso di processo attuale allo scopo di  
ridurre le dimensioni dei dispositivi realizzati, e in  
specifico modo dei transistori DMOS.

25 In particolare, è desiderabile ridurre la

dimensione fra il contatto di sorgente e la regione di porta dei transistori DMOS, senza provocare al contempo criticità nelle prestazioni dei dispositivi o del processo di fabbricazione.

5 D'altra parte, una semplice riduzione delle dimensioni e delle distanze fra le varie parti senza modificare il layout del dispositivo comporterebbe il rischio di errori nel posizionamento delle varie regioni o di sovrapposizione delle stesse a causa delle  
10 tolleranze di fabbricazione, e quindi di malfunzionamento del dispositivo.

Scopo della presente invenzione è risolvere i problemi sopra indicati.

Secondo la presente invenzione vengono realizzati  
15 un dispositivo DMOS e il relativo procedimento di fabbricazione, come definiti nella rivendicazione 1 e, rispettivamente, 6.

In pratica, secondo un aspetto dell'invenzione, le regioni arricchite di contatto, necessarie per  
20 contattare la regione di body formata nell'area attiva di sorgente, vengono formate dopo aver aperto i contatti, in modo autoallineato ai contatti stessi (impianto di presa di body autoallineato). In tal modo, l'impianto di presa di body viene effettuato solo dove  
25 necessario per ottenere il contatto con la regione di

body; di conseguenza si guadagna in tolleranza ed è possibile ridurre la distanza fra il contatto di body e la regione di porta e quindi la dimensione dell'area attiva di sorgente senza comportare criticità.

5 Per una migliore comprensione dell'invenzione, ne vengono ora descritte forme di realizzazione, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

10 - la figura 1 illustra una maschera utilizzata in una prima fase di fabbricazione di un dispositivo DMOS noto;

15 - la figura 2 mostra una sezione trasversale attraverso una porzione di una fetta, presa lungo la linea di sezione II-II di figura 1, dopo l'effettuazione della fase utilizzante la maschera di figura 1;

20 - le figure 3 e 4 mostrano una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva a quella di figura 1 e la relativa sezione trasversale, presa in un piano analogo a quello di figura 2;

- la figura 5 mostra una sezione trasversale ottenuta in una successiva fase di fabbricazione;

25 - le figure 6 e 7 mostrano una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva a quella di figura 5 e la relativa sezione trasversale;

CERAPRO Fiera  
Iniziativa Abo n. 426/BM

- le figure 8 e 9 mostrano una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva a quella di figura 6 e la relativa sezione trasversale;

5        - la figura 10 mostra una sezione longitudinale di una porzione della fetta, presa lungo la linea di sezione X-X di figura 9;

- le figure 11-13 mostrano una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva a quella di figura 8 e le relative sezioni trasversali;

10       - le figure 14 e 15 mostrano una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione finale e la relativa sezione trasversale di un dispositivo DMOS noto;

15       - la figura 16 mostra maschere utilizzate secondo una prima forma di realizzazione dell'invenzione;

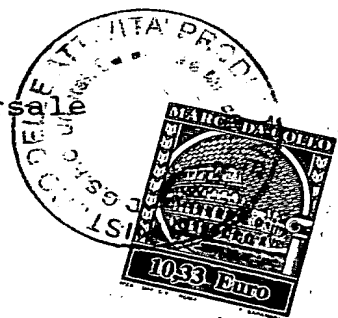
- la figura 17 mostra una sezione trasversale presa lungo la linea di sezione XVII-XVII di figura 16;

- la figura 18 mostra una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva;

20       - le figure 19 e 20 mostrano due sezioni trasversali prese lungo i piani di sezione XIX-XIX e XX-XX di figura 18;

- la figura 21 mostra una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva;

25       - la figura 22 mostra una sezione trasversale



presa lungo il piano di sezione XXII-XXII di figura 21;

- la figura 23 mostra una sezione trasversale analoga a quella di figura 19, presa in una fase di fabbricazione successiva;

5        - la figura 24 mostra una maschera utilizzata in una fase di fabbricazione successiva;

- la figura 25 mostra una sezione trasversale presa lungo il piano di sezione XXV-XXV, analoga a quella di figura 23;

10       - la figura 26 mostra una sezione trasversale analoga a quella di figura 25, in una fase di fabbricazione successiva;

- la figura 27 mostra una sezione trasversale analoga a quella di figura 20, in una fase di  
15       fabbricazione successiva;

- la figura 28 mostra una maschera utilizzata in un procedimento di fabbricazione alternativo a quello di figura 16; e

- la figura 29 mostra una sezione trasversale  
20       presa lungo il piano di sezione XXIX-XXIX.

Inizialmente, verrà descritto un procedimento noto, per evidenziarne le criticità e permettere di rilevare le differenze rispetto all'invenzione.

Come mostrato nelle figure 1 e 2, inizialmente, in  
25       una fetta 1 di materiale semiconduttore comprendente un

CEP/10/1/10  
(Sezione 10/1/10/10/10)



substrato 4 di drogaggio standard, alloggiante almeno una sacca ("well") 2, qui di tipo N, ed una superficie 8 viene realizzata una maschera di area attiva, indicata con 5 ed avente lo scopo di proteggere le zone del substrato in cui devono essere realizzate le regioni conduttive formanti i dispositivi da integrare (qui un transistor DMOS). Nell'esempio considerato, in cui il dispositivo DMOS deve sostenere tensioni superiori a 16 V, le regioni di pozzo e sorgente del transistor DMOS devono essere formate in aree attive separate; di conseguenza, la maschera di area attiva 5 presenta una regione centrale 5a di dimensione maggiore, per la definizione di un'area attiva di sorgente ("source"), e due regioni laterali 5b di dimensioni minori, formate sui due lati della regione centrale 5a, per la definizione delle aree attive di pozzo ("drain"). In figura 1, così come nelle figure successive, le zone ricoperte dalla maschera sono tratteggiate.

Il processo per la definizione delle aree attive è standard e quindi non mostrato in dettaglio; al termine, come visibile in figura 2, una regione di ossido di campo 3 si estende sulla superficie (e in parte all'interno) della fetta 1, delimitando su tutti i lati un'area attiva di sorgente 6 e due aree attive

di pozzo 7. Come si nota in particolare in figura 1, le  
aree attive di sorgente 6 e di pozzo 7 sono di forma  
rettangolare e le due aree attive di pozzo 7 si  
estendono ciascuna a fianco di un rispettivo lato lungo  
5 dell'area attiva di sorgente 6.

In modo non mostrato, viene deposto uno strato di  
ossido di porta; quindi uno strato di polisilicio viene  
deposto e definito utilizzando una maschera di poly 10,  
come mostrato nelle figure 3, 4. Dopo la rimozione  
10 delle porzioni scoperte, si forma una regione di porta  
("gate") 11 avente la stessa forma della maschera di  
poly 10 di figura 3 e quindi estendentesi lungo il  
perimetro dell'area di sorgente 6 e in parte al di  
sopra dell'ossido di campo 3, quindi sostanzialmente  
15 lungo il perimetro di un rettangolo.

In seguito, viene deposta una maschera di body,  
non mostrata, avente un'apertura coincidente  
sostanzialmente con l'area attiva di sorgente 6 e,  
utilizzando tale maschera, viene impiantata una regione  
20 di body 12, di tipo P. Al termine dell'impianto, si  
ottiene la struttura di figura 5, in cui la regione di  
body è indicata con 15.

Successivamente, figura 6, dopo operazioni di  
ossidazione non descritte in dettaglio, viene deposta  
25 una maschera ldd (low doped drain). 16 che espone la

000 00 000  
(L'area di porta di 125/100)

regione di body 15 ad eccezione di una o più isole 17 e due zone di estremità longitudinali 18 in cui dovranno essere realizzati contatti di body. Utilizzando la maschera ldd 16 viene effettuato un impianto ldd, qui  
5 di tipo N, per cui all'interno della regione di body 15 si forma una regione ldd 19 che circonda una o più porzioni centrali non impiantate 20, in cui la regione di body 15 affiora alla superficie 8 della fetta 1.

Quindi, figure 8-10, in modo di per sé noto,  
10 vengono realizzati spaziatori 24 ai lati della regione di porta 11 (figura 9) e viene deposta una maschera S/D 25 che, all'interno dell'area attiva di sorgente 6, ha forma simile a quella della maschera ldd 16, con isole 17a e zone di estremità longitudinali 18a.  
15 Successivamente, utilizzando la maschera S/D 25, vengono impiantate specie droganti di tipo N che, nelle aree attive di pozzo 7, formano regioni di pozzo 26 di tipo N+, e, nell'area attiva di sorgente 6, formano una regione di sorgente 27 di forma rettangolare, più  
20 stretta della regione ldd 19 a causa degli spaziatori 24. Di conseguenza, la regione di sorgente 27 è circondata sui due lati lunghi da una porzione ldd periferica 19 e circonda la o le porzioni centrali non impiantate 20 dove affiora la regione di body 15. Si  
25 ottiene quindi la struttura delle figure 9, 10,

OTTEGATO 11/06/81  
PUBBLICAZIONE N. 100 III 100/BMI



mostranti due sezioni trasversali fra loro  
perpendicolari, evidenzianti una porzione centrale non  
impiantata 20 e le due regioni di estremità 21 in cui  
la regione di body 15 si affaccia alla superficie della  
5 fetta 1.

In seguito, figure 11-13, viene realizzata una  
maschera contatti body 30 che copre completamente le  
aree attive di pozzo 7 e buona parte dell'area attiva  
di sorgente 6, a meno di porzioni dove devono essere  
10 realizzate regioni di contatto con la regione di body  
15. A tale scopo, al di sopra dell'area attiva di  
sorgente 6, la maschera contatti body 30 ha forma  
sostanzialmente complementare a quella della maschera  
S/D 25, a meno di tolleranze. Dove erano prima presenti  
15 la porzione centrale non impiantata 20 e le regioni di  
estremità 21 si formano così regioni di contatto di  
body 31, di tipo P+.

CEIS RO Roma  
Indirizzo N. 426/3M

In seguito, la fetta 1 viene ricoperta con uno  
strato isolante 35 (figura 15) e vengono aperti i  
20 contatti, utilizzando una maschera contatti 36 (figura  
14). In particolare, nello strato isolante 35 vengono  
formate aperture 37a che raggiungono le regioni di  
pozzo 26 nelle aree attive di pozzo 7, aperture 37b,  
37c che raggiungono la regione di sorgente 27 e le  
25 regioni di contatto 31 nell'area attiva di sorgente 6,

e aperture 37d, che raggiungono le regioni di porta 11 (figura 14). Le aperture 37a-37c vengono quindi riempite con materiale metallico, in modo da formare contatti 38, in modo di per sé noto.

5        Se si vogliono ridurre le dimensioni del transistor DMOS di figura 15, e lasciare inalterate le proporzioni, è possibile agire sulle dimensioni dei contatti 37, sulla larghezza delle aree attive di pozzo 7 e sulla distanza fra i contatti 38 e la regione di  
10    porta 11.

      Come si nota in particolare dalla sezione trasversale di figura 15, quest'ultimo parametro (distanza contatti/porta) è piuttosto critico; infatti un eventuale disallineamento e/o una variazione  
15    dimensionale della maschera S/D 25 potrebbero impedire di realizzare in modo corretto la regione di sorgente 27 nella zona compresa fra la regione di contatto di body 31 e la regione di porta, tenendo conto del fatto che quando viene realizzata la maschera S/D 25 sono già  
20    presenti gli spaziatori 24. In particolare, si faccia riferimento alla figura 9, un disallineamento della maschera S/D 25, ad esempio il suo spostamento verso destra, nel caso di riduzione della distanza sopra indicata, comporterebbe il rischio di non riuscire a  
25    fare un corretto impianto della porzione della regione

GRUPPO FIAT  
Ricerca e Sviluppo  
N. 426/BM

di sorgente 27 formata a destra del contatto 38. Questo è tanto più grave in considerazione del fatto che la zona non impiantata N verrebbe sicuramente impiantata di tipo P+, dato che la maschera contatti body 30 (figura 12) presenta un'apertura più larga dell'isola 25, con rischio di strozzatura del transistor DMOS in questa zona.

Per risolvere il problema sopra indicato, secondo un aspetto dell'invenzione, si propone di effettuare l'impianto dei contatti di body dopo avere aperto i contatti. In questo modo l'impianto P+ viene effettuato solo dove necessario, consentendo un guadagno in tolleranza e quindi una riduzione della distanza contatto/body. In particolare, è possibile ridurre le dimensioni dell'area attiva di sorgente, senza comportare criticità.

CEDA/NO H-100  
(BOEING) 11-115/BM

Qui di seguito, verranno descritte in dettaglio le variazioni nel flusso di processo, rispetto al processo noto sopra descritto, secondo due forme di realizzazione dell'invenzione. Di conseguenza, nelle figure 16-29, le maschere e le regioni che non sono modificate sostanzialmente rispetto al dispositivo noto sono state indicate con gli stessi numeri di riferimento.

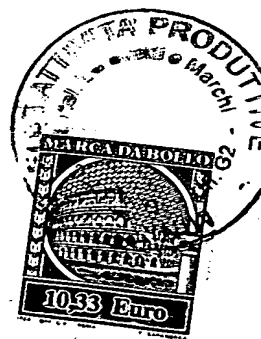
Il processo inizia con le fasi descritte con

riferimento alle figure 1-4, e quindi con la definizione delle aree attive 6, 7, la deposizione dell'ossido di porta, la formazione delle regioni di porta 11 e la realizzazione della regione di body 15.

5 Quindi, utilizzando una maschera ldd 45 mostrata in figura 16, viene effettuato l'impianto ldd, qui di tipo N. In pratica, per quanto riguarda la maggior parte dell'area attiva di sorgente 6, l'impianto è "blanket", non schermato. L'impianto forma quindi, nell'area  
10 attiva di sorgente 6, una regione ldd di sorgente 50 a forma di sacca che si estende per quasi tutta la lunghezza dell'area attiva di sorgente 6, ad eccezione di porzioni di estremità longitudinali, come mostrato nella sezione di figura 17.

15 In seguito, figure 18-20, vengono realizzati gli spaziatori 24; viene deposta una maschera S/D 52 e viene effettuato l'impianto di sorgente/pozzo di tipo N. La maschera S/D 52 espone completamente le aree attive di pozzo 7 e, sopra l'area attiva di sorgente 6,  
20 copre le estremità longitudinali dell'area attiva di sorgente 6; inoltre, in una zona intermedia dell'area attiva di sorgente 6, presenta isole 53 che si estendono in larghezza (perpendicolarmente alla direzione longitudinale dell'area attiva di sorgente  
25 6). Come visibile in particolare dalla figura 19, le

COPIA  
Data  
Fascicolo n. 426/BM







analogamente al dispositivo noto, formando aperture 37a per le regioni di pozzo 26, aperture 37b per le regioni di sorgente 27, aperture 37c per le regioni di contatto di body, e aperture 37d per le regioni di porta 11 (di cui solo le aperture 37a e 37c sono visibili in figura 23).

Quindi, figure 24 e 25, viene deposta una seconda maschera contatti body 60 e viene effettuato un impianto P+, chiamato a contatti aperti. Preferibilmente, l'impianto P+ prevede una prima fase, di impianto profondo, tale da garantire il raggiungimento della regione di body 15 attraverso le porzioni trasversali 50', ad esempio con B<sup>11</sup>, energia di circa 35 KeV e dose  $5 \cdot 10^{13}$ , ed una seconda fase di impianto più superficiale, ad esempio con BF<sub>2</sub>, energia di circa 40 KeV e dose  $5 \cdot 10^{14}$ . Si formano così regioni di contatto di body 61.

Infine, le aperture 37a-37d vengono riempite con materiale metallico, in modo da formare i contatti 38, come mostrato nelle sezioni delle figure 26, 27, prese lungo due piani fra loro paralleli.

In pratica, al termine, la regione di sorgente più drogata 54 è formata da una serie di porzioni (qui tre) fra loro separate e la regione ldd di sorgente è formata da due tratti periferici 50" e da due porzioni

trasversali 50'. I tratti periferici 50" della regione ldd di sorgente 50 (la cui sezione è visibile in figura 27) si estendono parallelamente alla direzione longitudinale delle aree attive 6, 7 e sono affacciati ciascuno ad una rispettiva regione di pozzo 55. Le porzioni trasversali 50' (di cui una visibile in figura 26) separano fisicamente e collegano elettricamente le seconde regioni impiantate 54, e sono interrotte centralmente dalle regioni di contatto di body 61.

10 Secondo una variante del processo appena descritto, l'impianto ldd viene effettuato utilizzando una maschera che, nella zona dell'area attiva di sorgente 6, copre le porzioni della regione di body 15 in cui devono in seguito essere realizzati i contatti  
15 di body 61. In pratica, come mostrato in figura 28, la maschera ldd, indicata con 45', presenta isole 64 più strette delle isole 53 della maschera S/D 52 di figura 18, per permettere l'impianto ldd su tutti i lati delle regioni di contatto di body. In tal modo, come visibile  
20 nella sezione di figura 29, al di sotto delle isole 64 rimangono porzioni centrali non impiantate 65 di tipo P, in cui la regione di body 15 affiora alla superficie della fetta 1. In questo caso, il successivo impianto P+ può essere effettuato in una sola fase, ad esempio  
25 con  $\text{BF}_2$ , energia di circa 40 KeV e dose  $1 \cdot 10^{14}$ , dato

che non è più necessario attraversare la regione ldd  
50".

Questa variante in pratica consente di effettuare  
un solo impianto delle regioni di contatto di body 61,  
5 a fronte di una maggiore criticità legata alla maschera  
ldd 45.

In entrambi i casi, la realizzazione delle regioni  
di contatto 61 di body a contatti aperti e quindi in  
modo autoallineato ai rispettivi contatti 38 consente  
10 di ridurre le distanze fra le varie regioni del  
dispositivo, senza introdurre criticità; in  
particolare, è possibile ridurre fino a  $0,4\ \mu\text{m}$  la  
distanza fra i contatti di body 38 e la regione di  
porta 11. Riducendo inoltre le dimensioni dei contatti  
15 e la distanza fra il bordo dei contatti di pozzo e la  
relativa area attiva di pozzo, è possibile ridurre il  
passo ("pitch") di dispositivi DMOS realizzati nella  
tecnologia indicata da  $4,1$  a  $3,3\ \mu\text{m}$ . In pratica, si  
ottiene una riduzione di pitch e di area del DMOS del  
20 20%.

Risulta infine evidente che al dispositivo e  
procedimento di fabbricazione descritti possono essere  
apportate modifiche e varianti, senza uscire  
dall'ambito della presente invenzione. In particolare,  
25 si sottolinea che la conducibilità delle varie regioni



può essere opposta a quella indicata, con una sacca di tipo P, regione di body di tipo N e regioni di sorgente e pozzo di tipo P.

CIRAPC 11/07  
Basilicata 11/07 n. 126/2011

## R I V E N D I C A Z I O N I

### 1. Dispositivo DMOS comprendente:

un corpo di materiale semiconduttore (1, 2) di un primo tipo di conducibilità ed un primo livello di drogaggio, detto corpo avendo una superficie (8);

una regione di campo (3), di materiale isolante, estendentesi lungo detta superficie e separante in detto corpo almeno una prima (7) ed una seconda area attiva (6);

10 una prima regione conduttiva (55) di detto primo tipo di conducibilità ed un secondo livello di drogaggio, maggiore di detto primo livello di drogaggio, formata in detta prima area attiva (7);

una regione di body (15) di un secondo tipo di conducibilità, formata in detta seconda area attiva (6);

una seconda regione conduttiva (50, 54) di detto primo tipo di conducibilità, formata in detta regione di body (15);

20 almeno una regione di contatto di body (61), di detto secondo tipo di conducibilità, formata all'interno di detta seconda regione conduttiva (50, 54) ed estendentesi da detta superficie fino a detta regione di body (15);

25 uno strato isolante (35) estendentesi al di sopra

CERAPRO Elettro  
(iscrizione Albo nr. 426/BM)

di detta superficie ed avente una pluralità di aperture di contatto (37a-37c); e

una pluralità di contatti (38) di materiale conduttivo, estendentisi in dette aperture di contatto  
5 fino a detta prima regione conduttiva (55), detta seconda regione conduttiva (50, 54) e detta regione di contatto di body (61),

caratterizzato dal fatto che detta regione di contatto di body (61) è autoallineata ad un rispettivo  
10 contatto (38).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detta seconda regione conduttiva (50, 54) comprende almeno una prima regione impiantata (50), avente terzo livello di drogaggio minore di detto secondo livello di  
15 drogaggio, e due seconde regioni impiantate (54), aventi un quarto livello di drogaggio maggiore di detto terzo livello di drogaggio, detta prima regione impiantata (50) comprendendo una porzione periferica (50'') contigua a dette seconde regioni impiantate (54)  
20 almeno su di un lato rivolto verso detta prima regione conduttiva (55) e una porzione trasversale (50') estendentesi da detta porzione periferica, separante fisicamente e collegante elettricamente dette seconde regioni impiantate (54), detta porzione trasversale  
25 (50') alloggiando detta regione di contatto di body

CHIAV. 1/10  
(Scheda 1/10/10/10)

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2,  
comprendente inoltre:

una terza regione conduttrice (55) formata in detta terza area attiva ed avente detto primo tipo di conducibilità e detto secondo livello di drogaggio;

COPY TO FILE  
URGENT 4/20 W 426/BM

in cui detta porzione periferica (50") di detta prima regione impiantata (50) comprende due tratti longitudinali estendentisi al di sotto di detta regione spaziatrice (24) e detta porzione trasversale (50') si estende fra detti tratti longitudinali di detta porzione periferica.

detta seconda regione conduttiva (50, 54).

5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta prima regione conduttiva (55) è un regione di pozzo e detta seconda  
5 regione conduttiva (50, 54) è una regione di sorgente.

6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto primo tipo di conducibilità è N e detto secondo tipo di conducibilità è P.

10 7. Procedimento per la fabbricazione di un dispositivo DMOS comprendente:

predisporre un corpo (1, 2) di materiale semiconduttore (1) avente una superficie (8), un primo tipo di conducibilità ed un primo livello di drogaggio;

15 formare una regione di campo (3), di materiale isolante, lungo detta superficie e separante in detto corpo almeno una prima (7) ed una seconda (6) area attiva;

formare, in detta prima area attiva (7), una prima  
20 regione conduttiva (55) di detto primo tipo di conducibilità ed un secondo livello di drogaggio, maggiore di detto primo livello di drogaggio;

formare, in detta seconda area attiva (6), una regione di body (15) di un secondo tipo di  
25 conducibilità;

CERAD 3 Etend  
(Isolator) AlO or 426/BM



formare, in detta regione di body, una seconda regione conduttiva (50, 54) di detto primo tipo di conducibilità;

5 formare, all'interno di detta seconda regione conduttiva (50, 54), almeno una regione di contatto di body (61), di detto secondo tipo di conducibilità, estendentesi da detta superficie (8) fino a detta regione di body (15);

10 formare, al di sopra di detta superficie (8), uno strato isolante (35);

formare una pluralità di aperture di contatto (37a-37c) attraverso detto strato isolante, e

formare contatti (38) di materiale conduttivo all'interno di dette aperture di contatto;

15 caratterizzato dal fatto che detta fase di formare una regione di contatto di body (61) viene effettuata dopo detta fase di formare una pluralità di aperture di contatto (37a-37c) e prima di detta fase di formare contatti (38) in modo che detta regione di contatto di  
20 body (61) è autoallineata ad un rispettivo contatto.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 7, in cui detta fase di formare una regione di contatto di body (61) comprende formare una maschera di contatto di body (60) coprente detto strato isolante (35) e dette  
25 aperture di contatto (37a, 37b) ad eccezione di dove

CEP/100/100  
Materiale P. 10. 24/5M

deve essere formata detta regione di contatto di body (61) ed impiantare agenti droganti determinanti detto secondo tipo di conducibilità.

5 9. Procedimento secondo la rivendicazione 7 o 8, comprendente inoltre una fase di introduzione di specie ioniche droganti di detto secondo tipo di conducibilità in corrispondenza di estremità longitudinali (59) di detta regione di body (15) prima di detta fase di formare una pluralità di aperture (37a-37c) e detta  
10 fase di formare una pluralità di aperture comprende formare ulteriori aperture di contatto (37c) sopra dette estremità longitudinali (59) di detta regione di body (15) e detta fase di formare una regione di contatto di body (61) comprende inoltre formare  
15 ulteriori regioni di contatto di body in dette estremità longitudinali (59) di detta regione di body (15).

20 10. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 7-9, in cui detta fase di formare una seconda regione conduttiva (50, 54) comprende formare una prima regione impiantata (50) avente terzo livello di drogaggio minore di detto secondo livello di drogaggio, e formare almeno due seconde regioni impiantate (54), aventi quarto livello di drogaggio  
25 maggiore di detto terzo livello di drogaggio, detta

fase di formare una prima regione impiantata (50) comprendendo la fase di formare una porzione periferica (50") contigua a dette prime regioni impiantate (50) almeno su di un lato rivolto verso detta prima regione  
5 conduttiva (55) e una porzione trasversale (50') estendentesi da detta porzione periferica, separante fisicamente e collegante elettricamente dette prime regioni impiantate (54) e alloggiante detta regione di contatto di body (61).

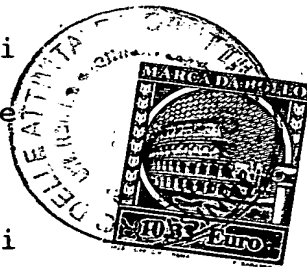
10 11. Procedimento secondo la rivendicazione 10, comprendente le fasi di:

prima di detta fase di formare una regione di body (15), formare una regione di porta (11) estendentesi in parte al di sopra di detta seconda area attiva (6) e in  
15 parte al di sopra di detta regione di campo (3) ed avente un bordo periferico interno;

dopo detta fase di formare una regione di body (15), impiantare specie droganti di detto primo tipo di conducibilità all'interno di detta regione di body, per  
20 formare una sacca (50) di detto primo tipo di conducibilità e detto terzo livello di drogaggio;

formare una regione spaziatrice (24) estendentesi lungo detto bordo periferico interno di detta regione di porta (11);

25 impiantare specie droganti di detto primo tipo di



conducibilità selettivamente all'interno di detta sacca  
(50) in modo da delimitare, in detta sacca, detta  
porzione periferica (50") e detta porzione trasversale  
(50'), e da formare dette seconde regioni impiantate  
5 (54), detta porzione periferica estendendosi al di  
sotto di detta regione spaziatrice.

12. Procedimento secondo la rivendicazione 11, in  
cui detta fase di formare una sacca (50) comprende  
introdurre specie droganti in modo blanket all'interno  
10 di detta regione di body (15) e detta fase di formare  
una regione di contatto di body (61) comprende  
impiantare specie droganti di detto secondo tipo di  
conducibilità all'interno di detta porzione  
trasversale.

15 13. Procedimento secondo la rivendicazione 11, in  
cui detta fase di formare una sacca (50a) comprende  
introdurre specie droganti all'interno di detta regione  
di body (15) tramite una maschera (45', 64) coprente  
almeno una porzione centrale di detta regione di body,  
20 in modo che detta sacca (50a) presenta almeno una  
porzione centrale non impiantata (65), in cui detta  
regione di body (15) affiora fino a detta superficie e  
detta fase di formare una regione di contatto di body  
(61) comprende impiantare specie droganti di detto  
25 secondo tipo di conducibilità all'interno di detta

022/10 11/01  
RICHIEDENTE: 11/01/01

porzione centrale non impiantata (65).

14. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta fase di formare una regione di contatto di body (61) comprende una fase  
5 di impianto superficiale ed una fase di impianto profondo.

15. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto primo tipo di conducibilità è N e detto secondo tipo di conducibilità  
10 è P.

16. Dispositivo DMOS e relativo procedimento di fabbricazione, sostanzialmente come descritti con riferimento alle figure annesse.

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

15

*Aluc Calz*  
(SISTEMI DI AUT. 11.420/5M)

*AB*

UFFICIO DI COMMERIO  
MINISTERO DELL'INDUSTRIA E AGRICOLTURA  
DI TORINO

DEPOSITO 11/81  
11.420/5M

TO 2003A 000013

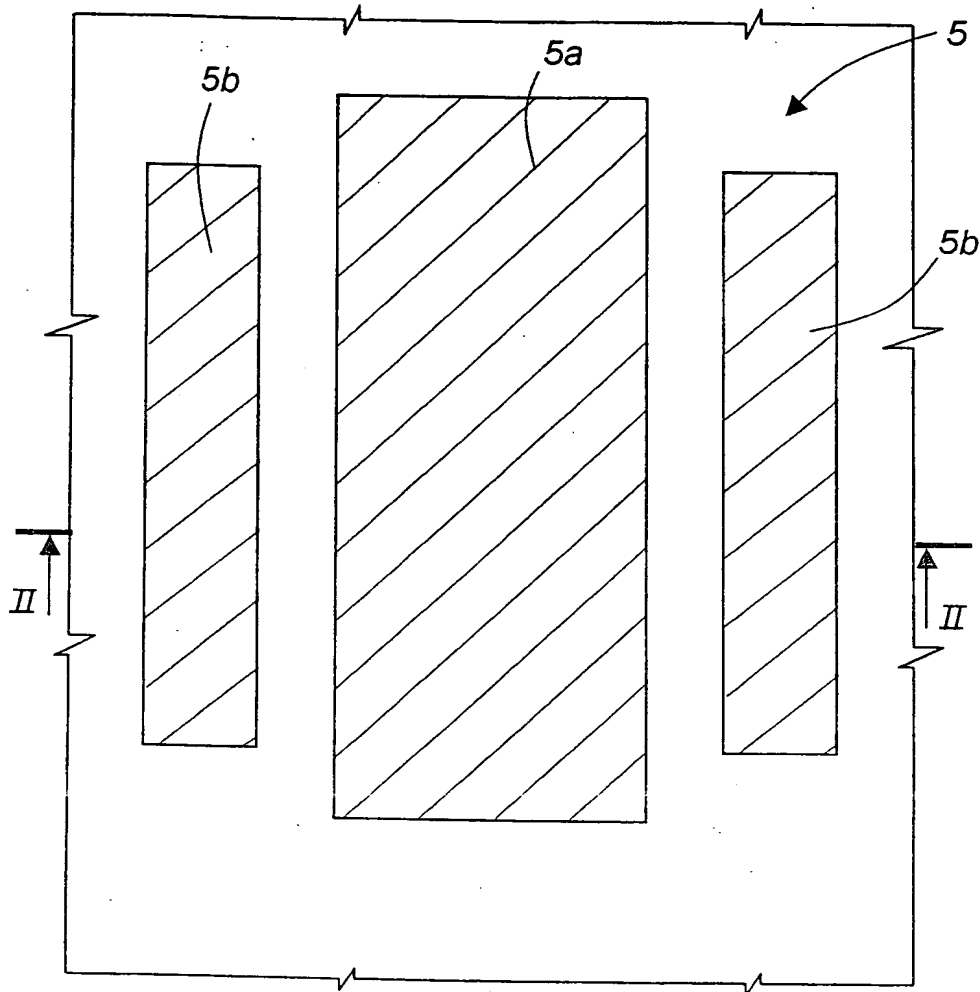


Fig. 1

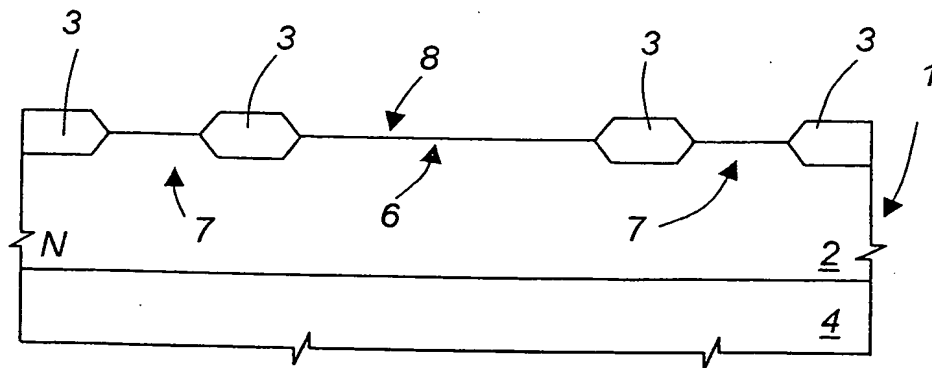


Fig. 2

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

CERVARO E. *[Signature]*  
 Associato al Tribunale di Torino (n. 426/BM)

*[Signature]* CAMERA DI COMMERCIO  
 INDUSTRIA, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
 DI TORINO

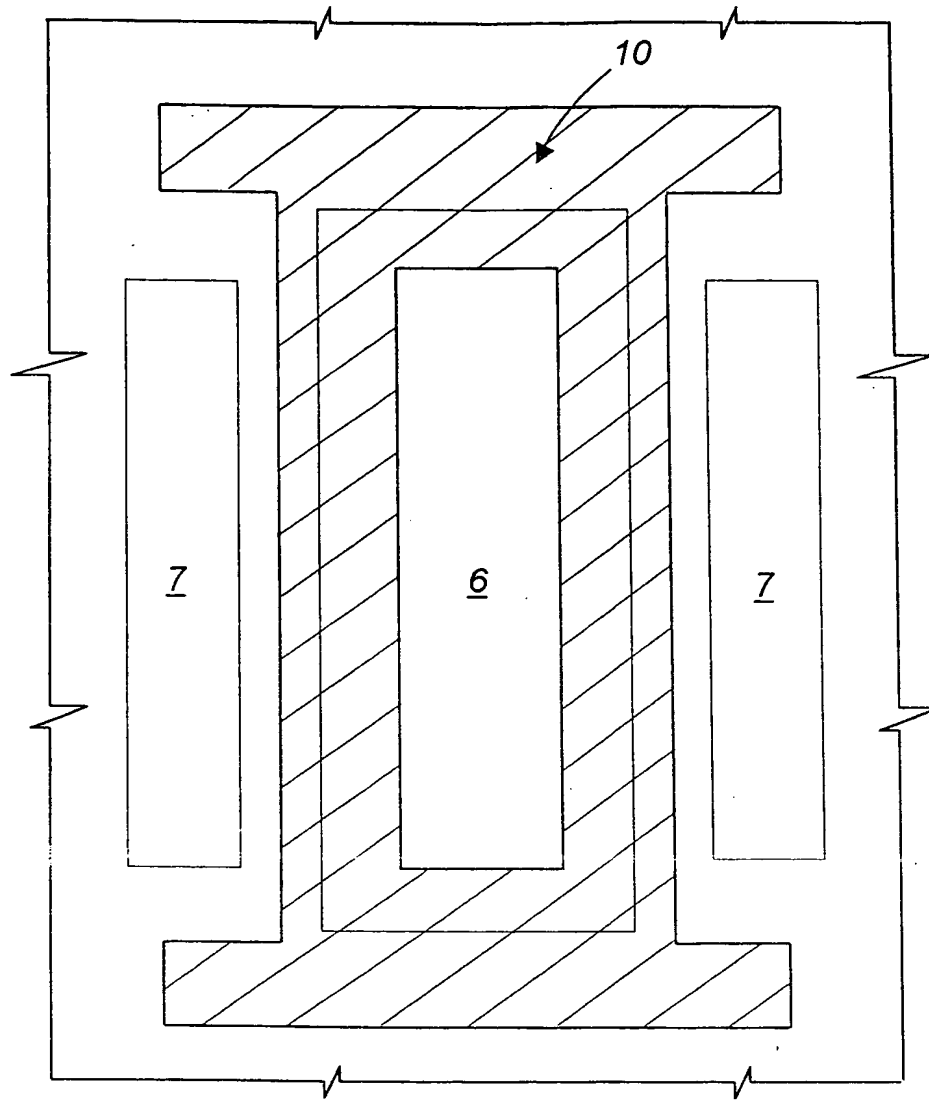


Fig. 3

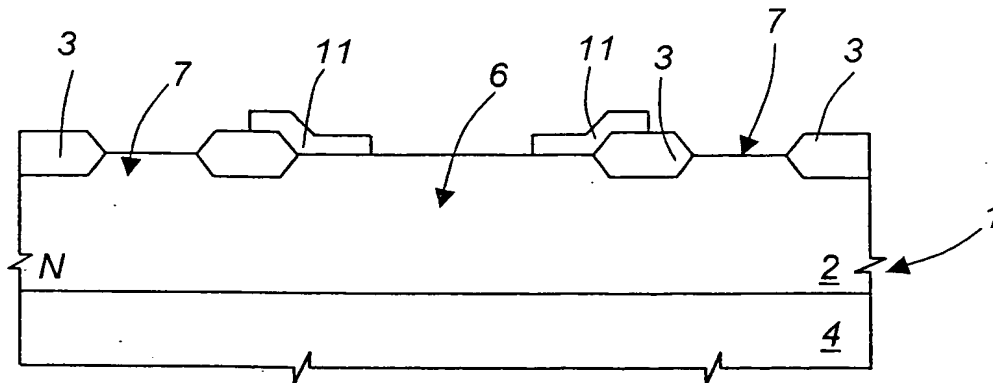
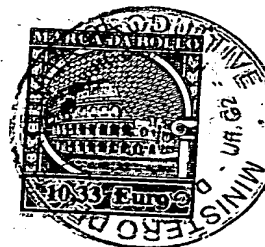


Fig. 4



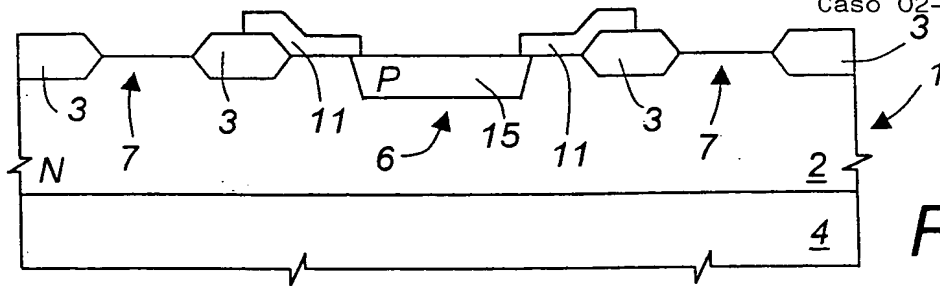


Fig. 5

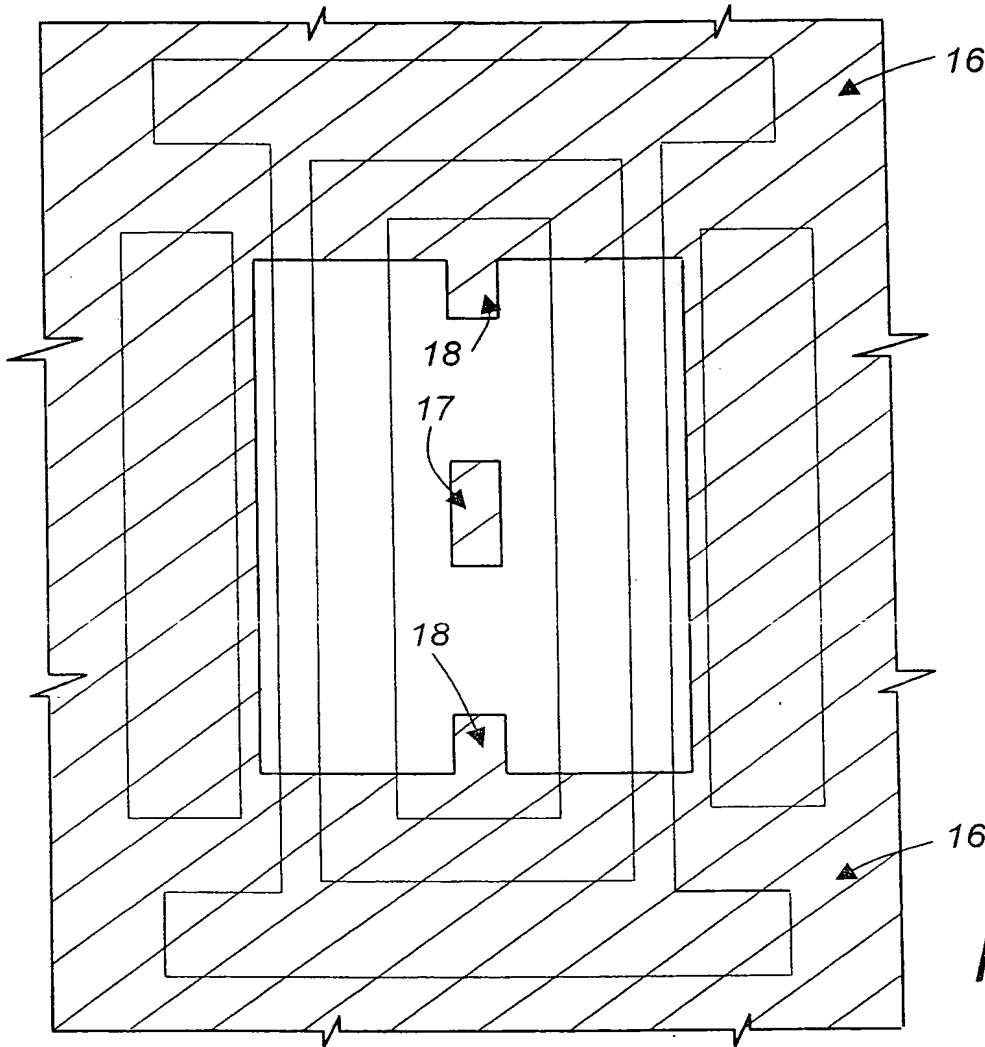


Fig. 6

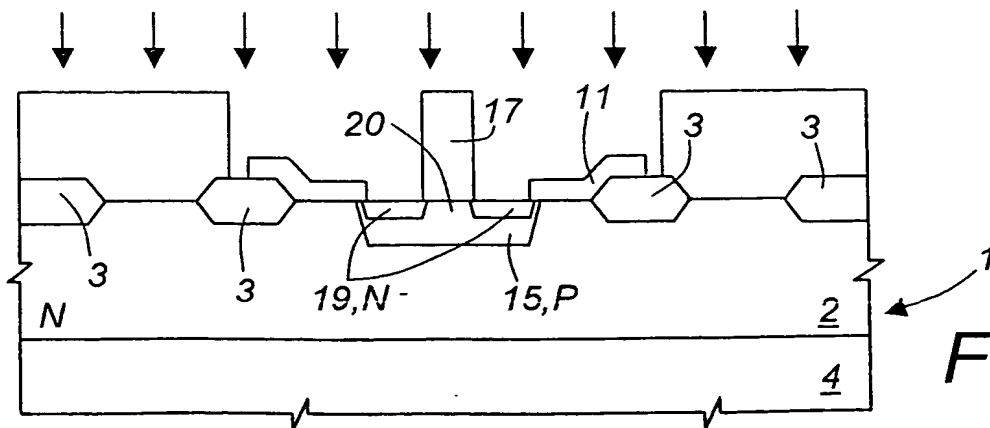


Fig. 7



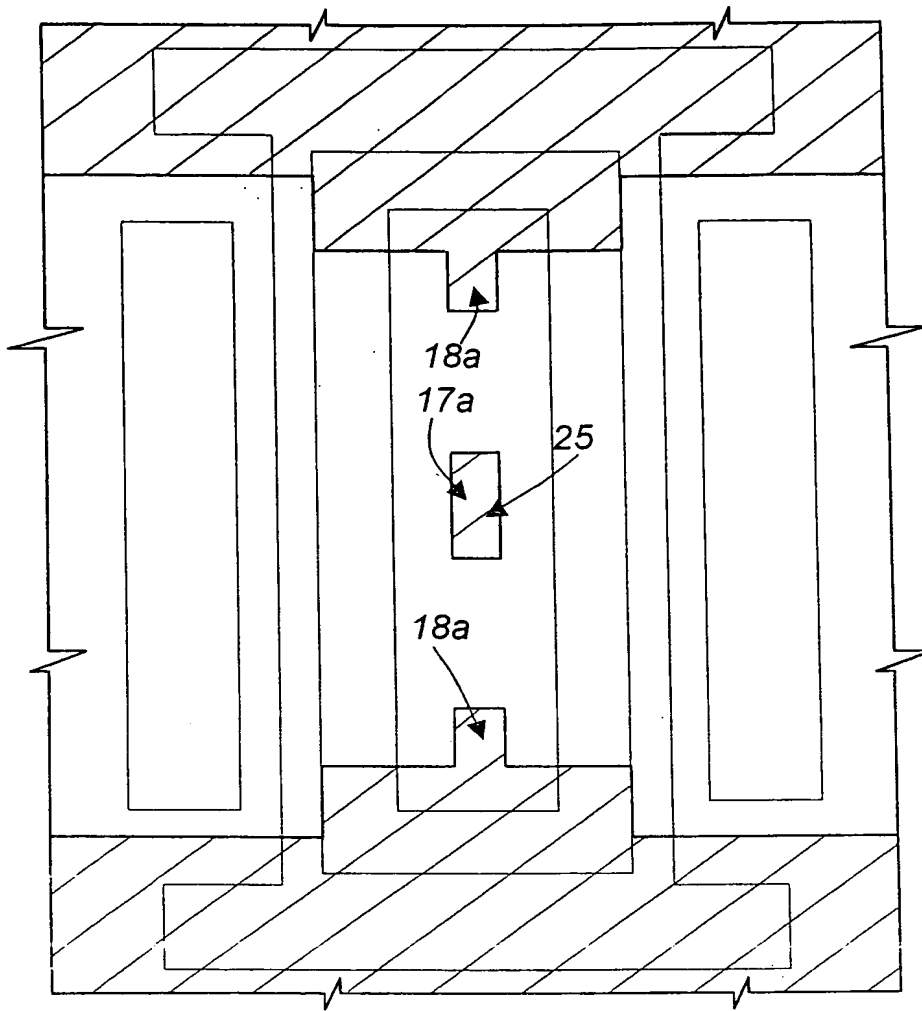


Fig. 8

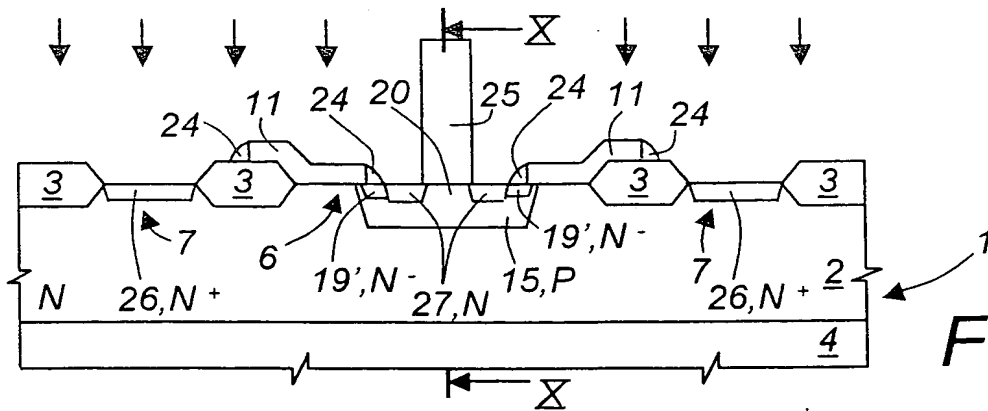


Fig. 9

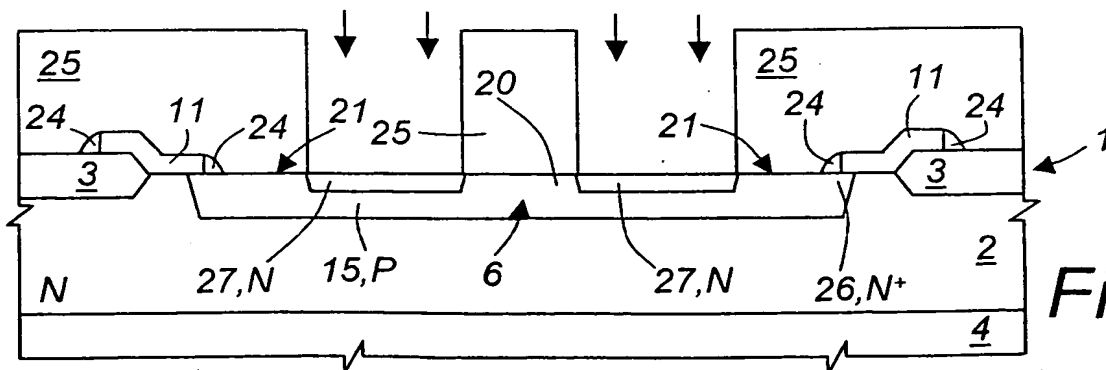


Fig. 10

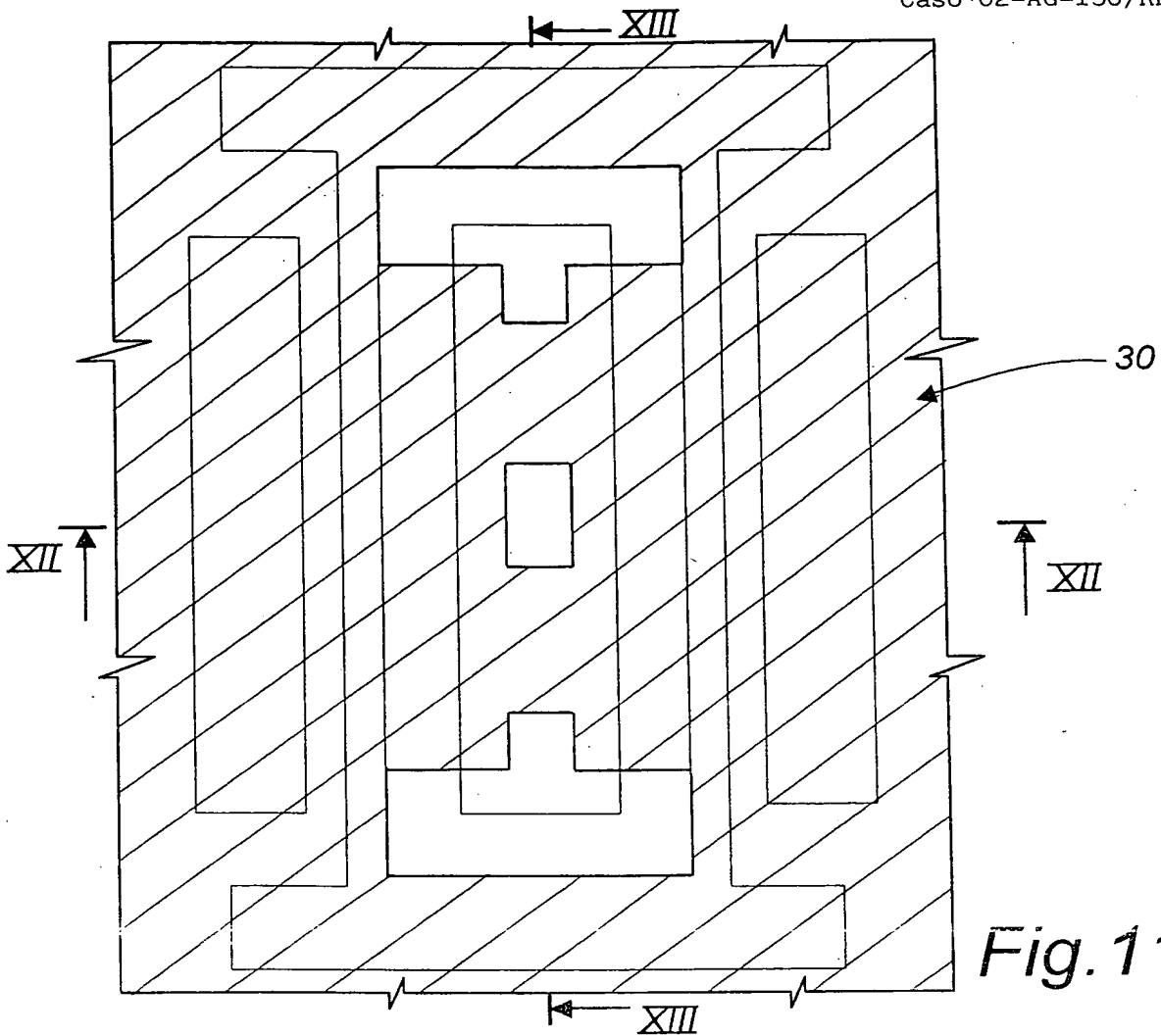


Fig. 11

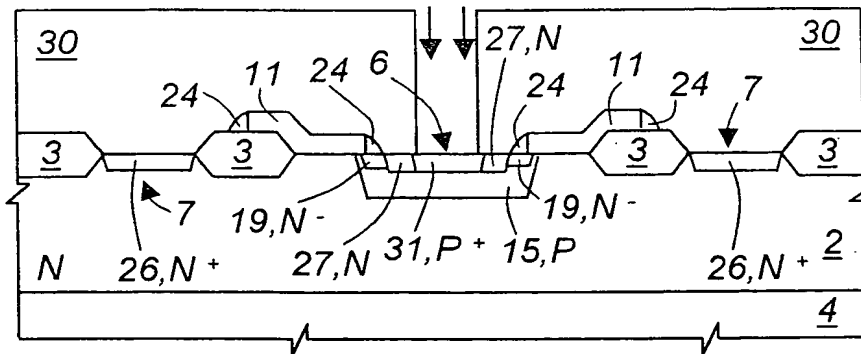


Fig. 12

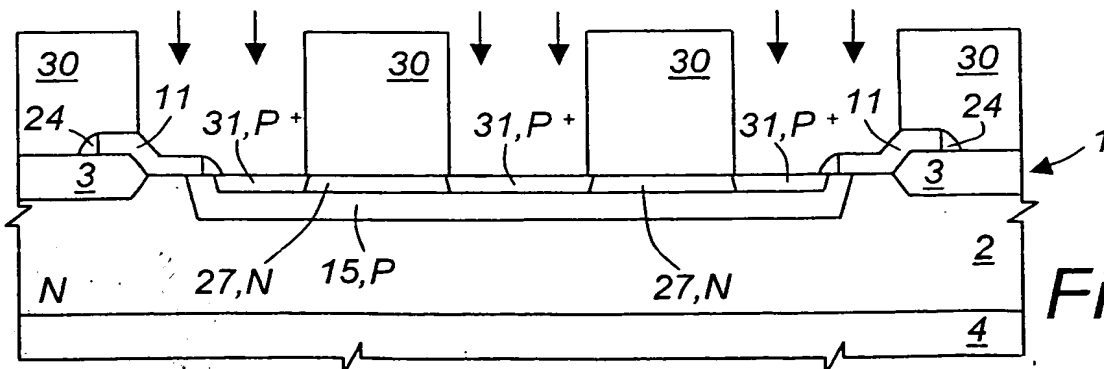


Fig. 13

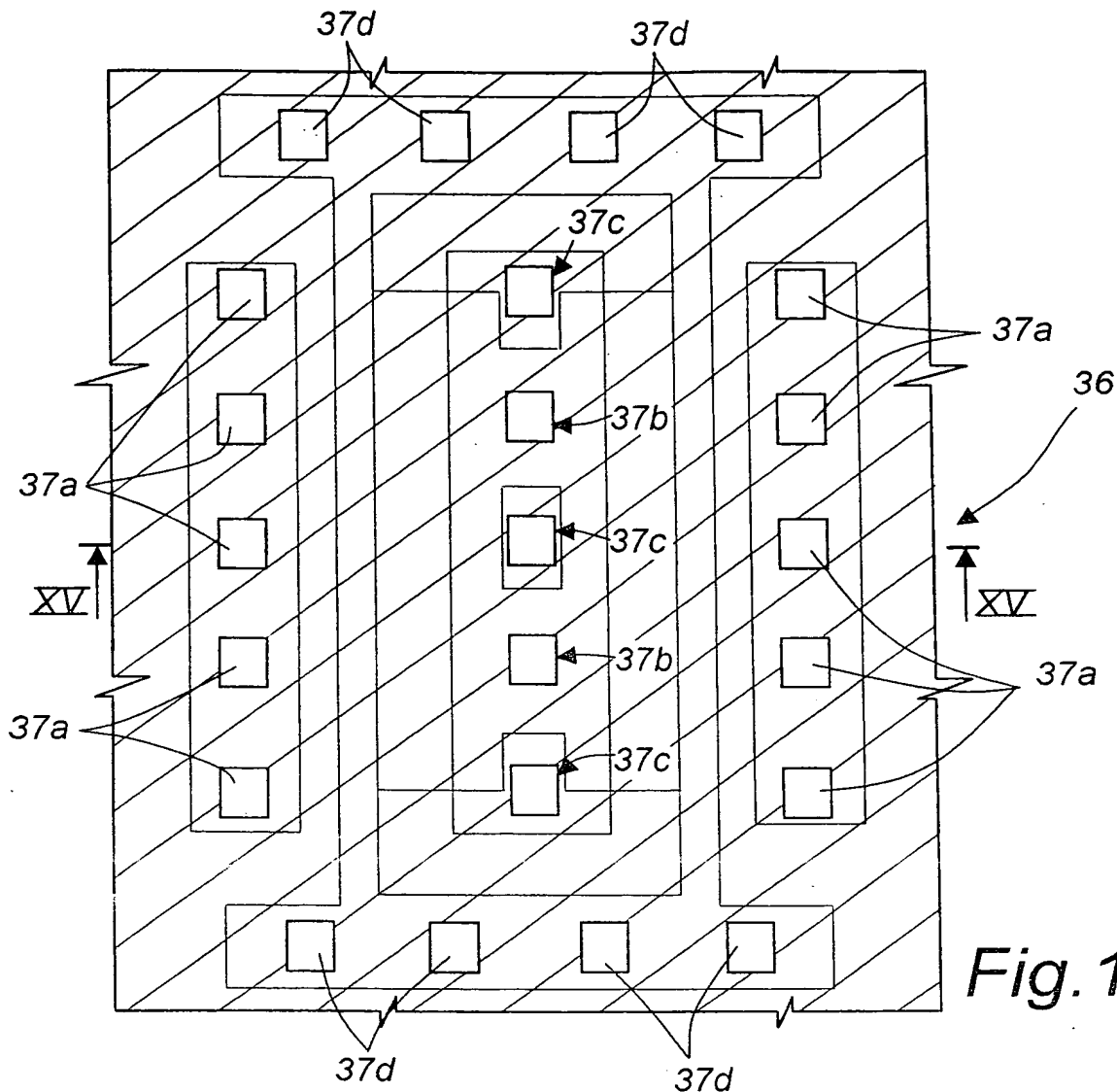


Fig. 14

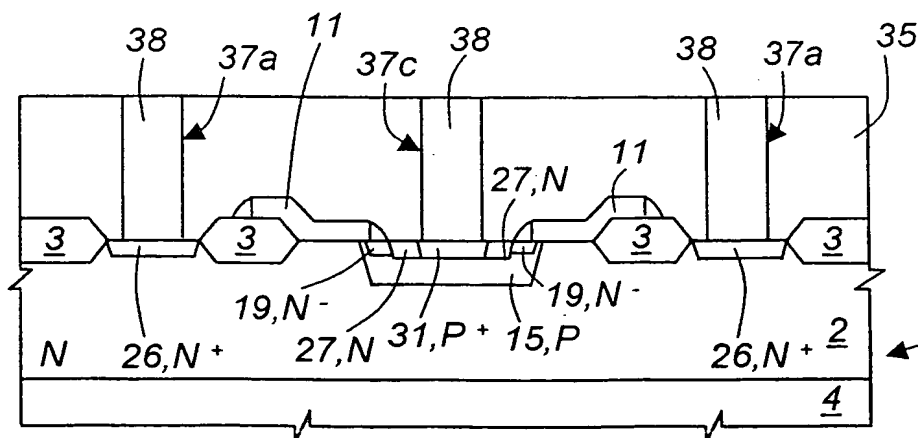


Fig. 15



p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

CERBADO Elena  
(iscrizione Albo nr. 426/BM)

MINISTERO DELL'INDUSTRIA  
DEL COMMERCIO  
DELLA MANIFATTURA E AGRICOLTURA  
DI TORINO

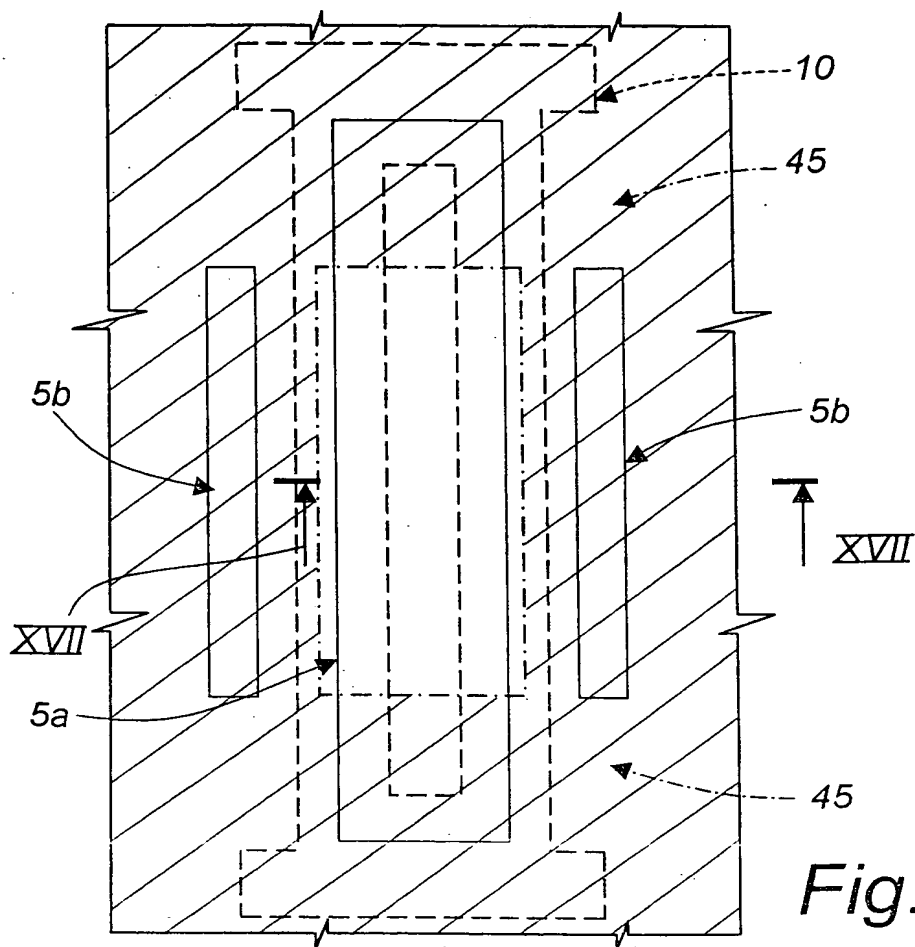


Fig. 16

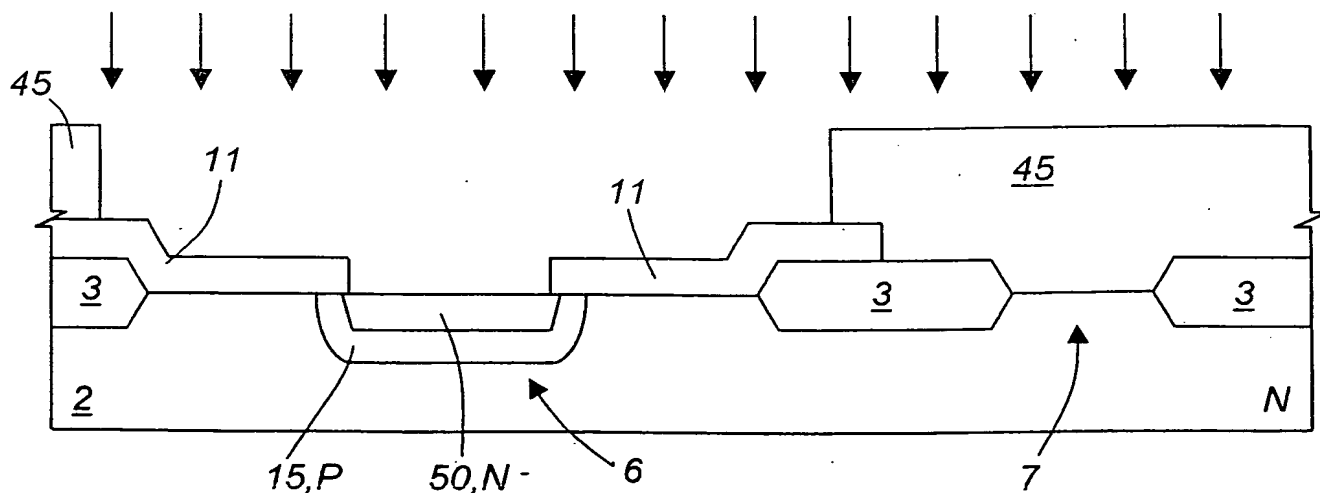
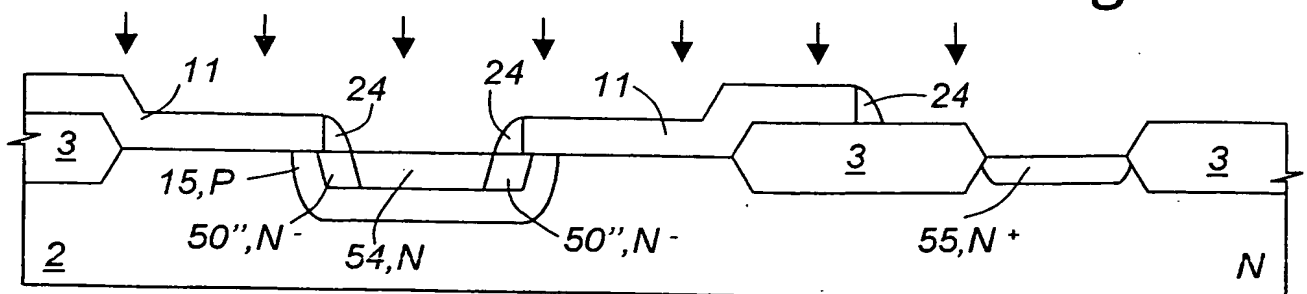
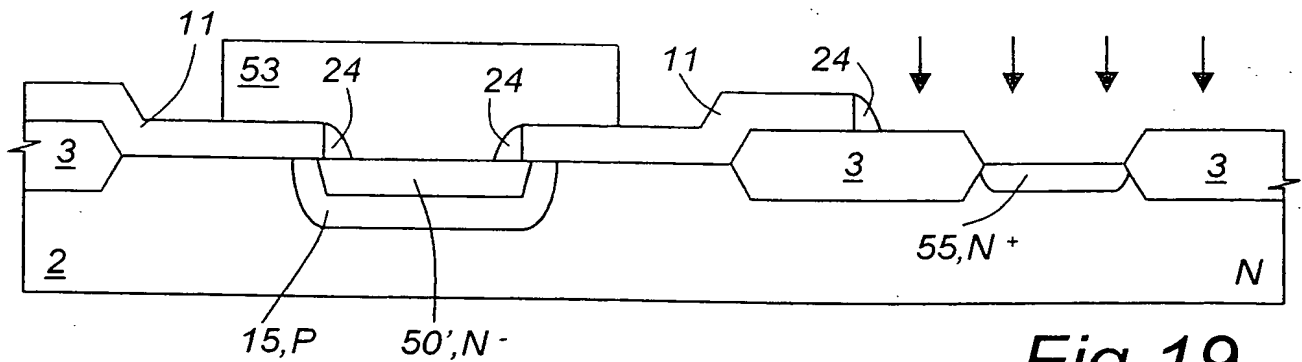
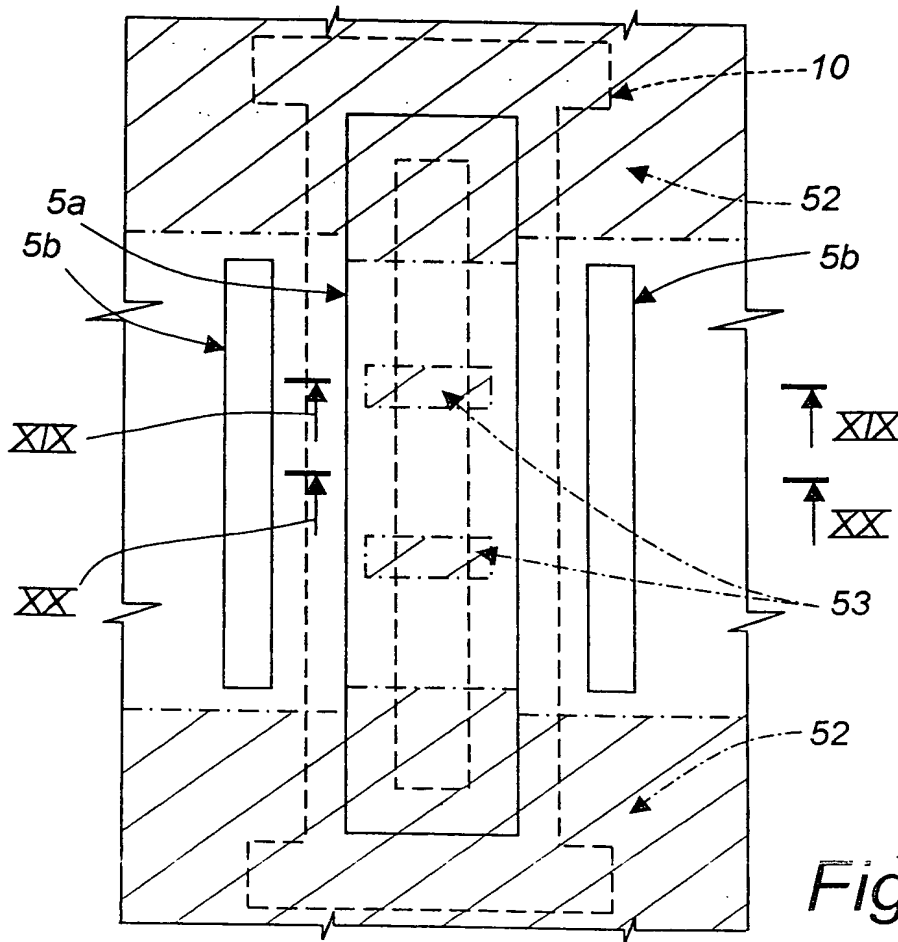


Fig. 17

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

CERTARO Elettro  
(iscrizione Albo nr. 426/BM)

UFFICIO DI CONCORDIA  
INDUSTRIE, AGRICOLTURA E AGRICOLTURA  
DI TORINO



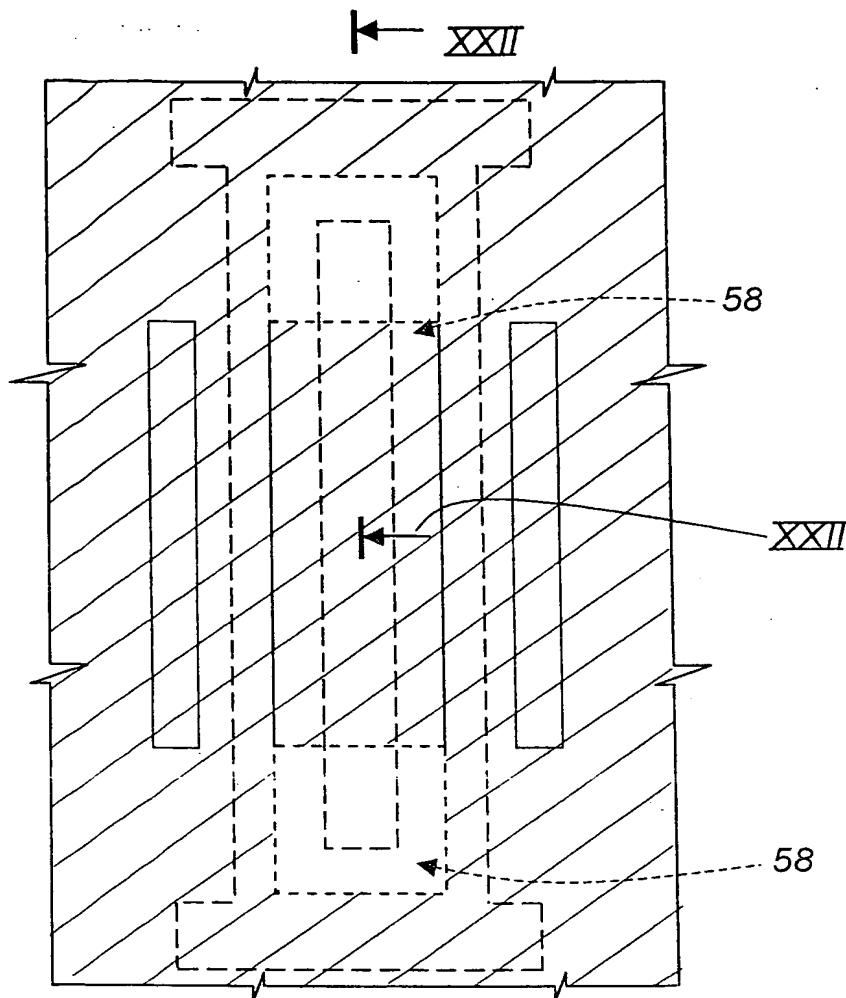
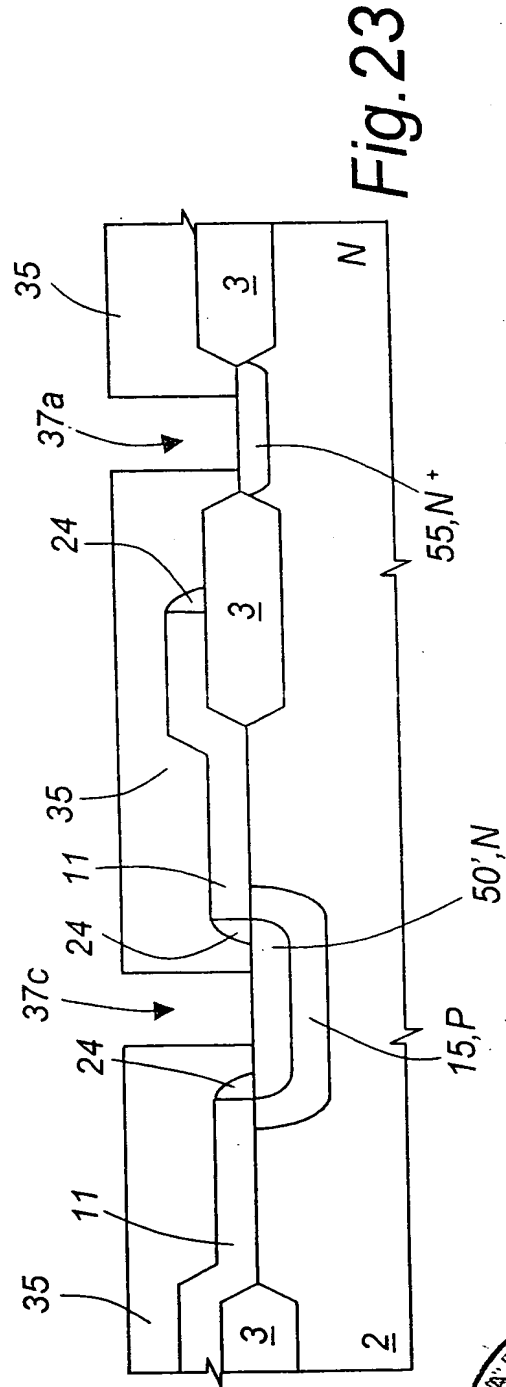
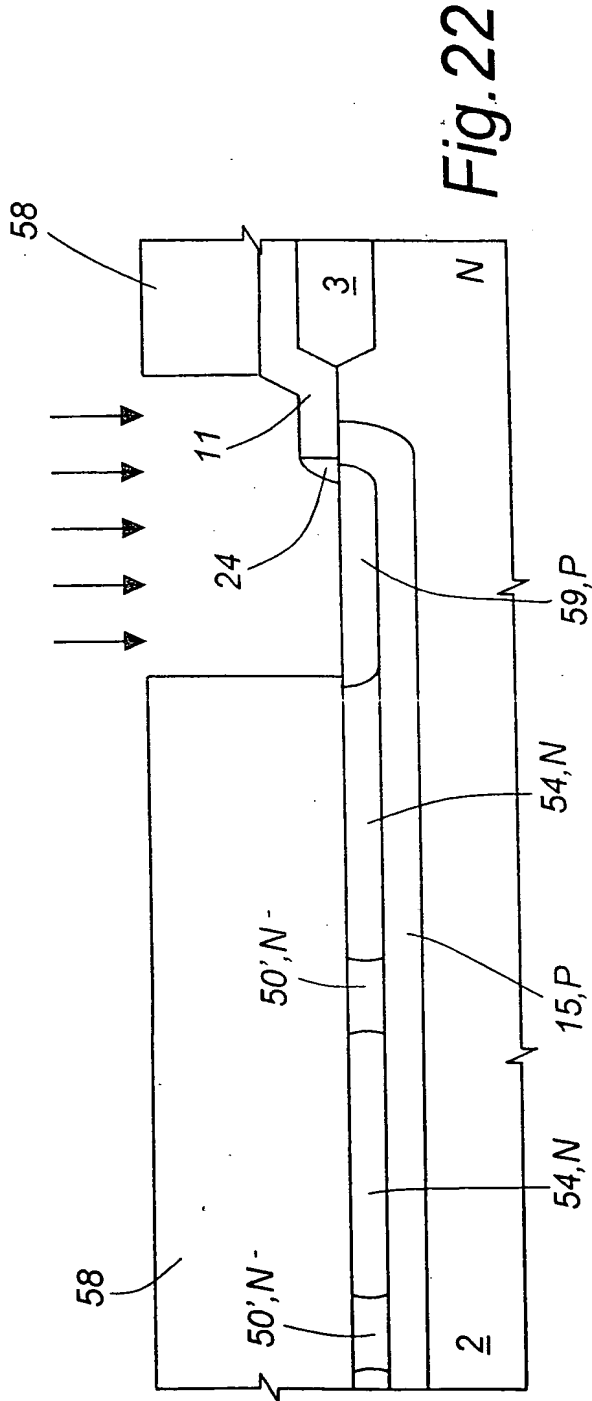


Fig.21

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

CESETO Elma  
(iscrizione Albo nr. 426/BM)



p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

**CERABO ET**  
(iscrizione Albo nr. 426/BM)

MINISTERO DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO  
E DELL'ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO



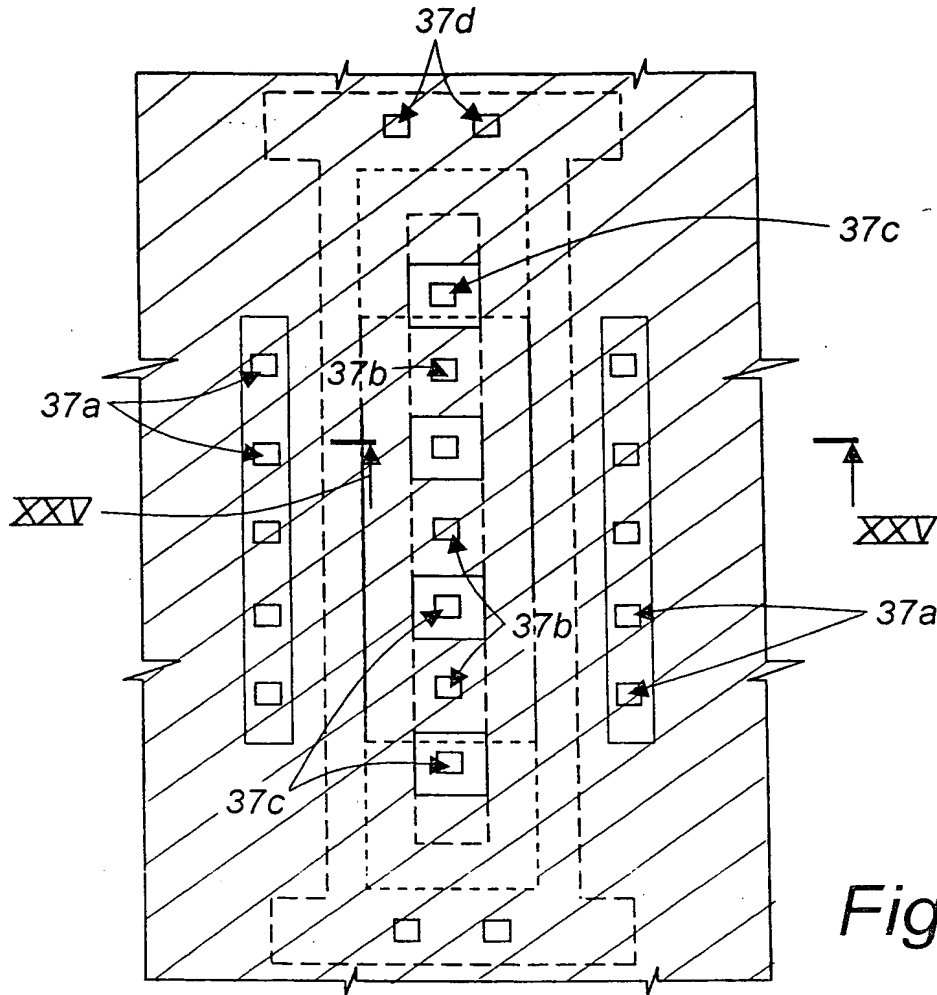


Fig. 24

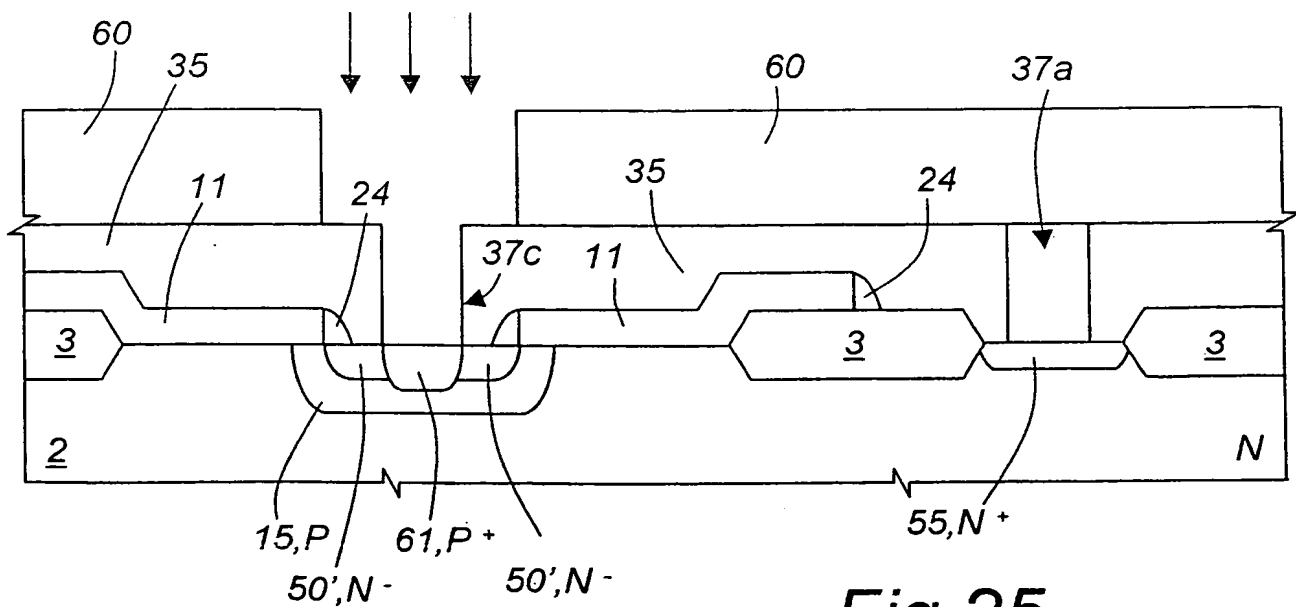


Fig. 25



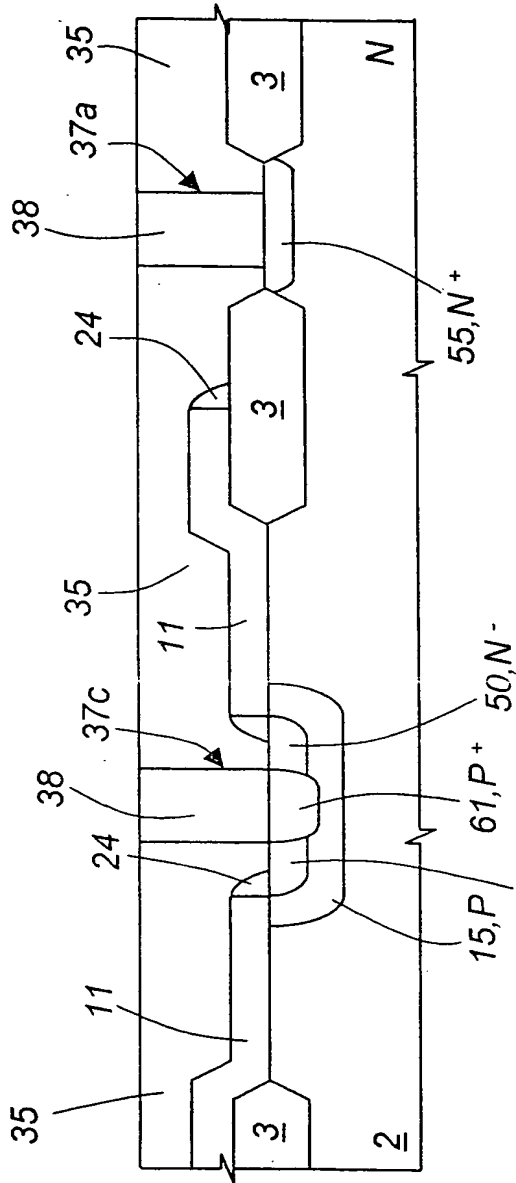


Fig. 26

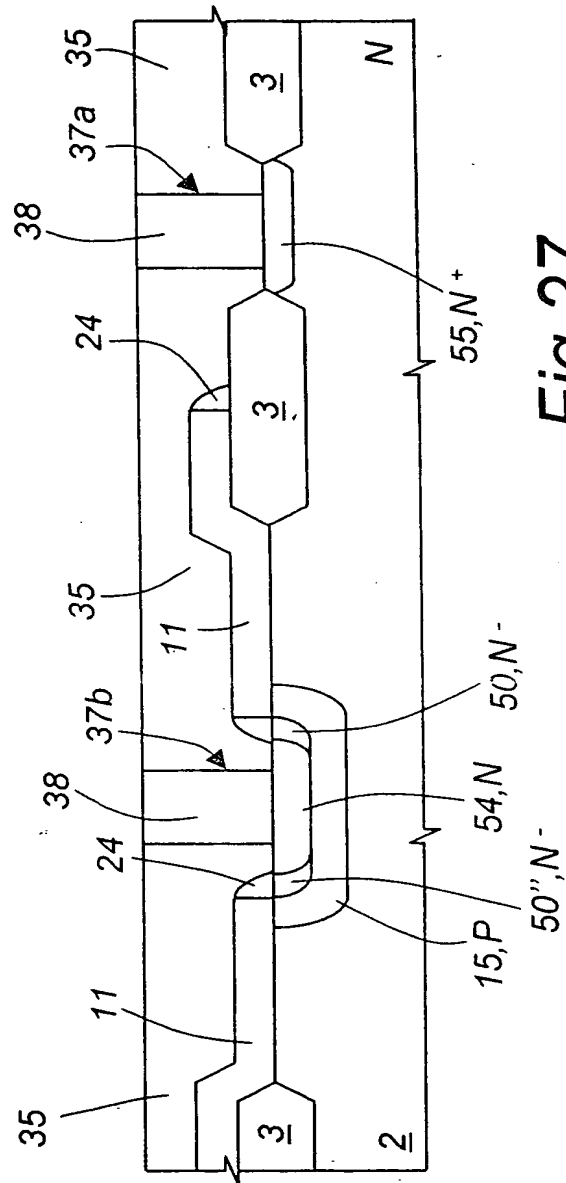


Fig. 27

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

CEPRADO *[Signature]*  
 Iscrizione Albo nr. 426/BM

*[Signature]*  
 INDIRIZZO: 10121 TORINO, VIA MONTENAPOLEONE, 10  
 TELEFONO: 011/55100000 FAX: 011/55100001  
 E-MAIL: info@stmicroelectronics.com

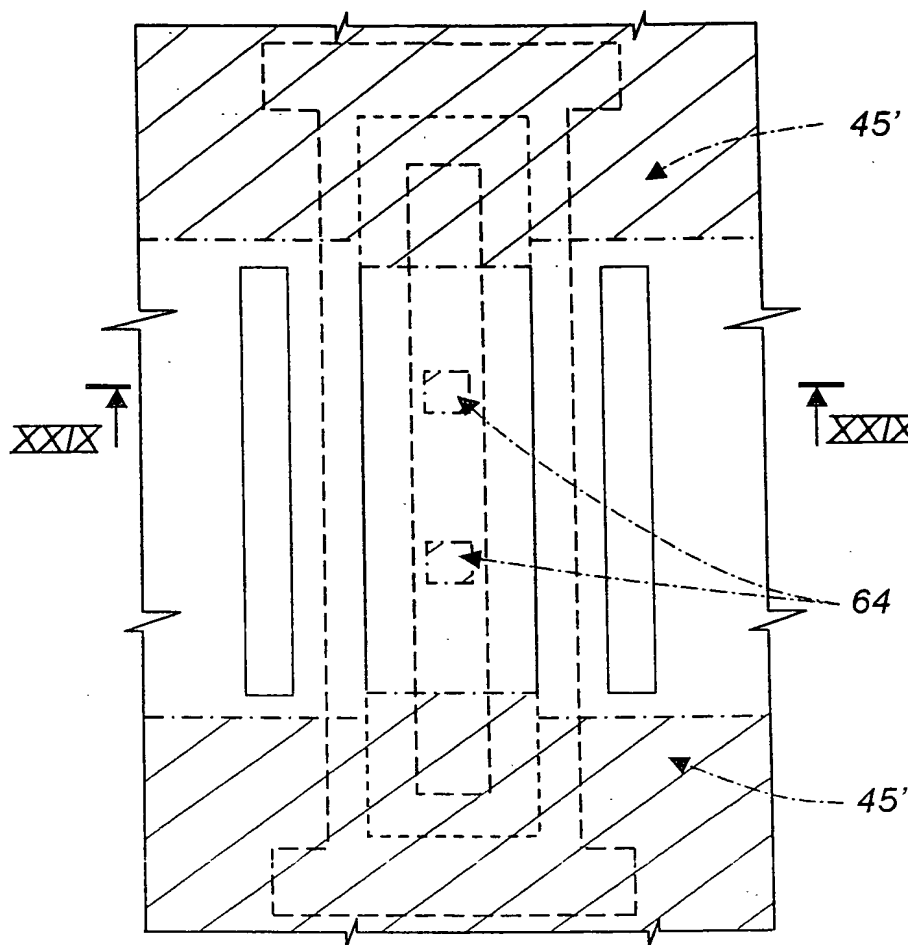


Fig. 28

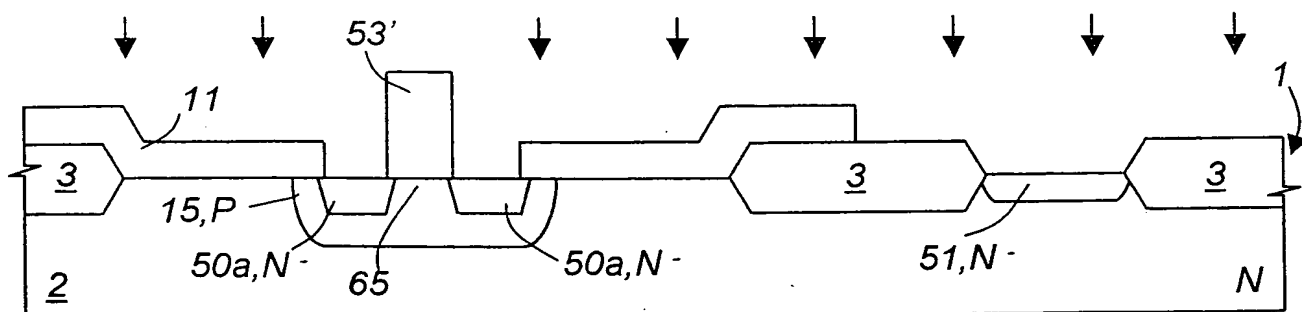


Fig. 29

p.i.: STMICROELECTRONICS S.R.L.

*CERTIFICATO*  
(iscrizione Albo nr. 426/BM)

UFFICIO DEL COMMERCIO  
INDUSTRIALE, ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO